

A.D

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>98P2171P</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 99/ 01969</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>01/07/1999</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>28/07/1998</b>
Anmelder  <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

#### 1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

#### 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

#### 5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 5

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 G06T7/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 G06T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 449 283 A (SANYO ELECTRIC CO, LTD.) 2. Oktober 1991 (1991-10-02) Zusammenfassung	1,6-8, 10,15-17
Y	---	2,11
Y	GB 2 277 002 A (SONY UNITED KINGDOM LIMITED) 12. Oktober 1994 (1994-10-12) Seite 31, Zeile 24 - Zeile 39; Abbildung 21	2,11
A	---	
	GB 2 308 774 A (SONY UNITED KINGDOM LIMITED) 2. Juli 1997 (1997-07-02) Seite 2, Zeile 3 - Zeile 28	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Dezember 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/01/2000

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Chateau, J-P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/01969

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 449283	A	02-10-1991	JP 2562715 B	11-12-1996
			JP 4000874 A	06-01-1992
			JP 2517451 B	24-07-1996
			JP 4054776 A	21-02-1992
			DE 69128163 D	18-12-1997
			DE 69128163 T	18-06-1992
			US 5184216 A	02-02-1993
<hr/>				
GB 2277002	A	12-10-1994	GB 2277005 A,B	12-10-1994
			GB 2277006 A,B	12-10-1994
			GB 2308774 A,B	02-07-1997
			JP 6326975 A	25-11-1994
			JP 6326980 A	25-11-1994
			JP 7007721 A	10-01-1995
<hr/>				
GB 2308774	A	02-07-1997	GB 2277002 A	12-10-1994
			JP 7007721 A	10-01-1995
			GB 2277005 A,B	12-10-1994
			GB 2277006 A,B	12-10-1994
			JP 6326975 A	25-11-1994
			JP 6326980 A	25-11-1994
<hr/>				

09/17/99 552  
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 98P2171P	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE99/01969	International filing date (day/month/year) 01 July 1999 (01.07.99)	Priority date (day/month/year) 28 July 1998 (28.07.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G06T 7/20		
Applicant SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

RECEIVED

APR 19 2001

Technology Center 2600

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 17 January 2000 (17.01.00)	Date of completion of this report 02 November 2000 (02.11.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE99/01969

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

☐ the international application as originally filed.

☒ the description, pages 1-23, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

☒ the claims, Nos. 1-18, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

☒ the drawings, sheets/fig 1/5-5/5, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages \_\_\_\_\_

☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_

☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/DE 99/01969

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-18	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-18	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-18	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

## 1. Reference is made to the following documents:

D1: EP-A-0 449 283 (Sanyo Electric Co., Ltd.) 2  
October 1991  
D2: GB-A-2 277 002 (Sony United Kingdom Ltd.) 12  
October 1994

2.1. The present application meets the requirements of PCT Article 33(2) since the subject matter of Claims 1 and 10 is novel and involves an inventive step (PCT Article 33(3)).

## 2.2. Regarding Claim 1:

**D1** discloses:

- a process for the computer-aided detection of a motion in a digitalised image containing image points which are grouped together to form image blocks (see abstract, left-hand column, lines 1-4 supported by column 2, lines 21-33),
- in which a motion estimation procedure carried out on each image block establishes a motion vector in each case, which is allocated to each image block (see abstract, left-hand column, line 9 to line 4 in the right-hand column, supported by column 2, lines

33-41),

- in which motion vectors assigned to an image block located in a predetermined area of the digitalised image are selected (see abstract, right-hand column, lines 4-7 and column 2, lines 41-45).

However, D1 does not disclose that

- parameters of a motion model are established from the selected motion vectors and that the motion of the digitalised image is described by the established motion model.

Instead, in D1, a global motion vector is selected using majority decision based on the motion vectors determined for respective blocks. However, a motion model of the type indicated in Claim 1 is not used for this determination process.

In D2, a global motion vector is determined by comparing the local motion vectors. However, D2 does not suggest the use of a motion model as indicated in the present Claim 1.

2.3. None of the available prior art documents suggests the use of a motion model. Consequently, an inventive step can be acknowledged (PCT Article 33(3)).

2.4. Regarding Claim 10:

The present Claim 10 is the device claim which pertains to the method Claim 1. Consequently, Claim 10 also meets the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

## VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

- 3.1. Figures 4A, 4B and 4C do not meet the requirements of PCT Rule 11.2(a) and 11.13(a), since they contain grey level images which do not permit multiple reproducibility.
- 3.2. Independent Claims 1 and 10 have not been drafted in the two-part form (PCT Rule 6.3(b)). However, the two-part form appears to be appropriate in the present instance. Consequently, the features known in combination from the prior art (document D1) should be set out in the preamble (PCT Rule 6.3(b)(i)) and the remaining features should be specified in the characterising part (PCT Rule 6.3(b)(ii)).

In the present instance, the following features are known in combination from document D1 and should therefore be set out in the preamble of a claim of the following type:

- A process for the computer-aided detection of a motion in a digitalised image containing image points which are grouped together to form image blocks (see abstract, left-hand column, lines 1-4 supported by column 2, lines 21-33),
- in which a motion estimation carried out on each image block determines a motion vector in each case, which is assigned to each image block (see abstract, left-hand column, line 9 to the right-hand column, line 4 supported by column 2, lines 33-41)
- in which motion vectors assigned to an image



**VII. Certain defects in the international application**

block located in a predetermined area of the digitalised image are selected (see abstract, right-hand column, lines 4-7 and column 2, lines 41-45).

3.3. The features of the claims have not been provided with reference signs placed between parentheses (PCT Rule 6.2(b)).

3.4. Contrary to the requirements of PCT Rule 5.1(a)(ii) neither the relevant prior art disclosed in documents **D1** and **D2** nor those documents have been indicated in the description.

**VIII. Certain observations on the international application**

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

The present Claim 4 is not clear (PCT Article 6) since the feature "wherein the predetermined area is changed in an iterative process" does not define the parameters on which the change to the predetermined area is dependent or how the iterative area is changed.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 99/01969

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 G06T7/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G06T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 449 283 A (SANYO ELECTRIC CO, LTD.) 2 October 1991 (1991-10-02) abstract	1, 6-8, 10, 15-17
Y		2, 11
Y	GB 2 277 002 A (SONY UNITED KINGDOM LIMITED) 12 October 1994 (1994-10-12) page 31, line 24 - line 39; figure 21	2, 11
A	GB 2 308 774 A (SONY UNITED KINGDOM LIMITED) 2 July 1997 (1997-07-02) page 2, line 3 - line 28	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 December 1999

Date of mailing of the international search report

11/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Chateau, J-P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/01969

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 449283	A	02-10-1991	JP 2562715 B	11-12-1996
			JP 4000874 A	06-01-1992
			JP 2517451 B	24-07-1996
			JP 4054776 A	21-02-1992
			DE 69128163 D	18-12-1997
			DE 69128163 T	18-06-1992
			US 5184216 A	02-02-1993
GB 2277002	A	12-10-1994	GB 2277005 A,B	12-10-1994
			GB 2277006 A,B	12-10-1994
			GB 2308774 A,B	02-07-1997
			JP 6326975 A	25-11-1994
			JP 6326980 A	25-11-1994
			JP 7007721 A	10-01-1995
GB 2308774	A	02-07-1997	GB 2277002 A	12-10-1994
			JP 7007721 A	10-01-1995
			GB 2277005 A,B	12-10-1994
			GB 2277006 A,B	12-10-1994
			JP 6326975 A	25-11-1994
			JP 6326980 A	25-11-1994

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

REC'D 06 NOV 2000

WIPO PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT


(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 98P2171P	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/01969	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01/07/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 28/07/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G06T7/20		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
  - ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
  - I ☒ Grundlage des Berichts
  - II ☐ Priorität
  - III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
  - IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
  - V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
  - VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
  - VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
  - VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  17/01/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  02.11.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Herter, J  Tel. Nr. +49 89 2399 7478



**I. Grundlage des Berichts**

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

**Beschreibung, Seiten:**

1-23                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-18                      ursprüngliche Fassung

**Zeichnungen, Blätter:**

1/5-5/5                      ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,              Seiten:  
☐ Ansprüche,                  Nr.:  
☐ Zeichnungen,              Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen

**siehe Beiblatt**

**VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

**siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

**siehe Beiblatt**

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: EP-A-0 449 283 (Sanyo Electric Co, Ltd.) 2. Oktober 1991

D2: GB-A-2 277 002 (Sony United Kingdom Ltd) 12. Oktober 1994

2. **Punkt V: Begründete Feststellung nach Artikel 35(2i) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

- 2.1 Die vorliegende Anmeldung erfüllt die Erfordernisse des Artikels 33(2) PCT, weil der Gegenstand der Ansprüche 1 und 10 neu ist und eine erfinderische Tätigkeit im Sinne des Artikels 33(3) PCT vorliegt.

2.2 Zu Anspruch 1:

**D1** offenbart:

- Ein Verfahren zur rechnergestützten Ermittlung einer Bewegung, der ein digitalisiertes Bild unterliegt, bei dem das digitalisierte Bild Bildpunkte enthält, die zu Bildblöcken gruppiert sind (siehe Zusammenfassung, linke Spalte, Zeilen 1-4 gestützt durch Spalte 2, Zeilen 21-33),
- bei dem für jeden Bildblock eine Bewegungsschätzung durchgeführt wird, wodurch für jeden Bildblock ein Bewegungsvektor ermittelt wird, welcher Bewegungsvektor dem jeweiligen Bildblock zugeordnet wird (siehe Zusammenfassung, linke Spalte, Zeile 9 - rechte Spalte, Zeile 4 gestützt durch Spalte 2, Zeilen 33-41)
- bei dem Bewegungsvektoren, die einem Bildblock, der in einem vorgegebenen Bereich des digitalisierten Bildes liegt, zugeordnet sind, ausgewählt werden (siehe Zusammenfassung, rechte Spalte, Zeilen 4-7 und Spalte 2, Zeilen 41-45),

D1 offenbart jedoch nicht:

- bei dem aus den ausgewählten Bewegungsvektoren Parameter eines Bewegungsmodells ermittelt werden, und bei dem die Bewegung des digitalisierten Bildes beschrieben wird durch das ermittelte Bewegungsmodell.



In D1 wird vielmehr mit den blockweise bestimmten Bewegungsvektoren per Mehrheitsentscheidung ein globaler Bewegungsvektor bestimmt, ein Bewegungsmodell wie im Anspruch 1 angegeben wird jedoch für diese Bestimmung nicht verwendet.

In D2 wird ein globaler Bewegungsvektor durch den Vergleich der lokalen Bewegungsvektoren ausgewählt. D2 enthält jedoch keinen Hinweis auf die Verwendung eines Bewegungsmodells, wie es im vorliegenden Anspruch 1 angegeben ist.

2.3 Keines der im verfügbaren Stand enthaltenen Dokumente legt die Verwendung eines Bewegungsmodells nahe. Eine erfinderische Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) PCT kann somit als gegeben angesehen werden.

2.4 Zu Anspruch 10:

Der vorliegende Anspruch 10 ist der zum Methodenanspruch 1 zugehörige Vorrichtungsanspruch. Aus diesem Grund erfüllt Anspruch 10 auch die Erfordernisse der Artikels 33(2) und 33(3) PCT.

### 3. **Punkt VII: Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

3.1 Die Abbildungen 4A, 4B und 4C erfüllen nicht die Erfordernisse von Regel 11.2(a) bzw. 11.13(a) PCT, weil sie Graustufenbilder enthalten, die eine mehrfache Reproduzierbarkeit nicht ermöglichen.

3.2 Die unabhängigen Ansprüche 1 und 10 sind nicht in der zweiteiligen Form nach Regel 6.3 b) PCT abgefaßt. Im vorliegenden Fall erscheint die Zweiteilung jedoch zweckmäßig. Folglich gehören die in Verbindung miteinander aus dem Stand der Technik bekannten Merkmale (Dokument D1) in den Oberbegriff (Regel 6.3 b) i) PCT) und die übrigen Merkmale in den kennzeichnenden Teil (Regel 6.3 b) ii) PCT).

Im vorliegenden Fall sind die folgenden Merkmale in Verbindung miteinander aus dem Dokument D1 bekannt und gehören daher in den Oberbegriff eines solchen Anspruchs:

- Ein Verfahren zur rechnergestützten Ermittlung einer Bewegung, der ein digitalisiertes Bild unterliegt, bei dem das digitalisierte Bild Bildpunkte enthält, die zu Bildblöcken gruppiert sind (siehe Zusammenfassung, linke Spalte, Zeilen 1-4 gestützt durch Spalte 2, Zeilen 21-33),
- bei dem für jeden Bildblock eine Bewegungsschätzung durchgeführt wird, wodurch für jeden Bildblock ein Bewegungsvektor ermittelt wird, welcher Bewegungsvektor dem jeweiligen Bildblock zugeordnet wird (siehe Zusammenfassung, linke Spalte, Zeile 9 - rechte Spalte, Zeile 4 gestützt durch Spalte 2, Zeilen 33-41)
- bei dem Bewegungsvektoren, die einem Bildblock, der in einem vorgegebenen Bereich des digitalisierten Bildes liegt, zugeordnet sind, ausgewählt werden (siehe Zusammenfassung, rechte Spalte, Zeilen 4-7 und Spalte 2, Zeilen 41-45),

- 3.3 Die Merkmale der Ansprüche sind nicht mit in Klammern gesetzten Bezugszeichen versehen worden (Regel 6.2 b) PCT).
- 3.4 Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in den Dokumenten **D1** und **D2** offenbarte einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angegeben.

4. **Punkt VIII: Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Der vorliegende Anspruch 4 ist nicht klar (Artikel 6 PCT), da das Merkmal "bei dem der vorgegebene Bereich in einem iterativen Verfahren verändert wird" nicht definiert, von welchen Parametern die Veränderung des vorgegebenen Bereichs abhängig ist bzw. wie der iterative Bereich verändert wird.

## Beschreibung

### Verfahren und Anordnung zur Ermittlung einer Bewegung, der ein digitalisiertes Bild unterliegt

5

Die Erfindung betrifft die Ermittlung einer Bewegung, der ein digitalisiertes Bild unterliegt.

Ein Verfahren zur Ermittlung einer Bewegung, der ein digitalisiertes Bild unterliegt, ist aus [1] und [2] bekannt.

Bei dem Verfahren aus [1] wird eine globale relative Bewegung zwischen einer Kamera und einer von der Kamera aufgezeichneten Folge von Bildern bestimmt. Dem Verfahren aus [1], welches im Rahmen der Bildstabilisierung einer Kamera eingesetzt wird, liegt ein sehr ungenaues Bewegungsmodell zugrunde, welches lediglich eine Verkippung der Kamera beschreiben kann.

Dieser Nachteil einer erheblichen Ungenauigkeit bei der Bestimmung der globalen Bewegung ist auch dem Verfahren aus [2] immanent, welches Verfahren im Rahmen der Segmentierung des digitalisierten Bildes eingesetzt wird.

Um eine verbesserte Genauigkeit zu erreichen, ist es bekannt, ein komplexeres Bewegungsmodell zur Ermittlung einer Bewegung zugrundezulegen, das auf der Ebene der Bildpunkte, die in dem Bild enthalten sind, mit Hilfe von Gradienten im digitalisierten Bild bestimmt wird [3]. Dieses Verfahren ist jedoch aufwendig und somit nur unter erheblichem Rechenzeitbedarf durchführbar.

Weiterhin ist aus [4] ein Verfahren zur sogenannten Bewegungsschätzung im Rahmen eines Verfahrens zur blockbasierten Bildcodierung bekannt. In diesem Verfahren wird vorausgesetzt, daß ein digitalisiertes Bild Bildpunkte aufweist, welche in Bildblöcke von üblicherweise  $8 * 8$  Bildpunkten oder  $16 * 16$  Bildpunkten gruppiert sind.

Im weiteren ist unter einem Bildblock sowohl ein Bildblock von beispielsweise  $8 * 8$  Bildpunkten oder  $16 * 16$  Bildpunkten, aber auch eine Menge von Bildblöcken, beispielsweise ein  
5 sogenannter Makroblock, der 6 Bildblöcke (4 Bildblöcke mit Helligkeitsinformation, 2 Bildblöcke mit Farbinformation) enthält, zu verstehen.

10 Im Rahmen einer Folge zeitlich aufeinanderfolgender Bilder wird für ein zu codierendes Bild für einen Bildblock in dem zu codierenden Bild und ein zeitlich vorangegangenes, schon codiertes Bild, für jeden Bildblock folgendes Verfahren durchgeführt:

15 - Es wird für den Bildblock, für den eine Bewegungsschätzung durchgeführt wird, in dem zeitlich vorangegangenen Bild ausgehend von einem Bildblock, der sich in der gleichen relativen Position in dem zeitlich vorangegangenen Bild befindet, im weiteren als ein vorangegangener Bildblock bezeichnet, ein  
20 Fehlerwert eines Fehlermaßes gebildet, indem beispielsweise eine Summe über die Beträge der Differenzen von den Bildpunkten zugeordneter Codierungsinformation des Bildblocks und des vorangegangenen Bildblocks gebildet wird.

25 Unter Codierungsinformation ist in diesem Zusammenhang Helligkeitsinformation (Luminanzwert) und/oder Farbinformation (Chrominanzwert) zu verstehen, die jeweils einem Bildpunkt zugeordnet ist.

30 - In einem Suchraum vorgegebbarer Größe und Form um die Ausgangsposition in dem zeitlich vorangegangenen Bild herum wird jeweils ein Gebiet derselben Größe eines Bildblocks (vorangegangener Bildblock), verschoben jeweils um einen oder einen halben Bildpunkt, wiederum ein Fehlerwert des Fehlerma-  
35 ßes gebildet.

- Somit ergeben sich bei einem Suchraum der Größe  $n * n$  Bildpunkte  $n^2$  Fehlerwerte. Es wird derjenige "verschobene" vorangegangene Bildblock in dem zeitlich vorangegangenen Bild ausgewählt, für den das Fehlermaß einen minimalen Fehlerwert ergibt. Für diesen Bildblock wird angenommen, daß dieser vorangegangene Bildblock mit dem Bildblock des zu codierenden Bildes, für den die Bewegungsschätzung durchgeführt wird, am besten übereinstimmt.
- 10 - Das Ergebnis der Bewegungsschätzung ist ein Bewegungsvektor, mit dem die Verschiebung zwischen dem Bildblock in dem zu codierenden Bild und dem ausgewählten Bildblock in dem zeitlich vorangegangenen Bild beschrieben wird.
- 15 - Eine Bilddatenkompression bei der blockbasierten Bildcodierung wird dadurch erreicht, daß lediglich der Bewegungsvektor sowie ein Fehlersignal codiert werden.
- Die Bewegungsschätzung wird für jeden Bildblock eines Bildes durchgeführt.

Mit dem aus [4] beschriebenen Verfahren ist jedoch eine "globale" Bewegungsschätzung, d.h. eine Ermittlung der Bewegung zwischen einer Kamera und der von der Kamera aufgezeichneten Szene, nicht möglich.

Dies ist insbesondere auf die Heterogenität eines Bildes mit einer Vielzahl von sich in dem Bild in unterschiedlicher Weise bewegendenden Objekten zurückzuführen.

30

Die Anwendung der Bewegungsschätzung zur blockbasierten Bildcodierung oder auch zur objektbasierten Bildcodierung ist aus [5] und [6] bekannt.

35

Somit liegt der Erfindung das Problem zugrunde, eine Bewegung, der ein digitalisiertes Bild unterliegt, auf einfache,

schnelle, kostengünstige Weise zu ermitteln und zu beschreiben.

Das Problem wird durch das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 sowie durch die Anordnung gemäß Patentanspruch 10 gelöst.

Das Verfahren zur rechnergestützten Ermittlung einer Bewegung, der ein digitalisiertes Bild unterliegt, umfaßt folgende Schritte:

- 10 - das digitalisierte Bild enthält Bildpunkte, die zu Bildblöcken gruppiert sind,
- für jeden Bildblock wird eine Bewegungsschätzung durchgeführt, wodurch für jeden Bildblock ein Bewegungsvektor ermittelt wird, welcher Bewegungsvektor dem jeweiligen Bildblock
- 15 zugeordnet wird,
- Bewegungsvektoren, die einem Bildblock, der in einem vorgegebenen Bereich des digitalisierten Bildes liegt, zugeordnet sind, werden ausgewählt,
- aus den ausgewählten Bewegungsvektoren werden Parameter ei-
- 20 nes Bewegungsmodells ermittelt,
- die Bewegung des digitalisierten Bildes wird durch das ermittelte Bewegungsmodell beschrieben.

Die Anordnung zur rechnergestützten Ermittlung einer Bewegung, der ein digitalisiertes Bild unterliegt, weist einen

25 Prozessor auf, der derart eingerichtet ist, daß folgende Schritte durchführbar sind:

- das digitalisierte Bild enthält Bildpunkte, die zu Bildblöcken gruppiert sind,
- 30 - für jeden Bildblock wird eine Bewegungsschätzung durchgeführt, wodurch für jeden Bildblock ein Bewegungsvektor ermittelt wird, welcher Bewegungsvektor dem jeweiligen Bildblock zugeordnet wird,
- Bewegungsvektoren, die einem Bildblock, der in einem vorge-
- 35 gegebenen Bereich des digitalisierten Bildes liegt, zugeordnet sind, werden ausgewählt,

- aus den ausgewählten Bewegungsvektoren werden Parameter eines Bewegungsmodells ermittelt, und
- die Bewegung des digitalisierten Bildes wird beschrieben durch das ermittelte Bewegungsmodell.

5

Durch das Verfahren wird ein effizientes, einfaches und somit kostengünstig unter erheblich geringerem Rechenbedarf durchführbares Verfahren und eine somit kostengünstig realisierbare Anordnung angegeben.

10

Anschaulich ist die Erfindung darin zu sehen, daß Bewegungsvektoren, die bei der blockbasierten Bildcodierung ohnehin ermittelt werden, verwendet werden zur Ermittlung einer globalen Bewegung zwischen einer Kamera und einer durch die Kamera aufgenommenen Szene.

15

Bei der Ermittlung der Bewegung werden jedoch nur Bewegungsvektoren berücksichtigt, die Bildblöcken zugeordnet sind, die in einem vorgegebenen Bereich liegen.

20

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

25

In einer Weiterbildung der Erfindung ist es vorteilhaft, daß der vorgegebene Bereich durch Bildblöcke gebildet wird, die in einem vorgegebenen ersten Abstand von einem Rand des digitalisierten Bildes und/oder in einem vorgegebenen Abstand von der Mitte des digitalisierten Bildes liegen.

30

Dieser Weiterbildung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß Bewegungsvektoren von Bildblöcken, die am Rand des Bildes liegen, im allgemeinen nur unzuverlässig die tatsächliche Bewegung angeben. Ferner läßt sich durch Bewegungsvektoren, die Bildblöcken zugeordnet sind, die sich in einem Gebiet um die Mitte des Bildes gruppieren, ein Zoomen und Rotieren einer Kamera nur unzuverlässig angeben.

35

Anschaulich bildet der vorgegebene Bereich in diesem Fall eine "Maske" in Form eines "durchlochten" Rechtecks innerhalb des digitalisierten Bildes.

5 Eine weitere Weiterbildung besteht darin, Iterationen bei der Determinierung des Bewegungsmodells einzuführen, indem nach einer Bestimmung der Parameter des Bewegungsmodells die "Maske" modifiziert wird und mit dieser modifizierten "Maske" die Parameter des Bewegungsmodells neu berechnet wird. Die  
10 "Maske" kann hierbei zum Beispiel dadurch modifiziert werden, daß Blöcke, dessen Bewegungsvektoren von denen des Bewegungsmodells abweichen und diese Abweichung bezüglich eines vorgebbaren Distanzmaßes einen Schwellwert überschreitet, aus dem vorgegebenen Bereich eliminiert werden.

15 Eine weitere Ausgestaltung besteht darin, den vorgegebenen Bereich durch Bildblöcke zu bilden, deren Bewegung besonders zuverlässig geschätzt worden konnten. Dies läßt sich z.B. dadurch erkennen, daß der zugehörige Prädiktionsfehler unter  
20 einer vorgegebenen Schwelle liegt oder die Varianz des Prädiktionsfehlers im Suchgebiet über einer Schwelle liegt.

Ferner kann statt der in den bisherigen Absätzen beschriebenen binären "Maske" eine "Gewichtungsmaske" eingesetzt werden. Hierbei werden nicht wie bisher beschrieben Blöcke bzw.  
25 dessen Bewegungsvektoren für die weitere Berechnung diskret ausgewählt, sondern die Blöcke bzw. dessen Bewegungsvektoren mit Faktoren gewichtet. Diese können für die X- und Y-Komponente des Bewegungsvektors unterschiedlich sein. Diese  
30 Gewichtungen gehen in die Berechnung der Parameter des Bewegungsmodells ein.

Die ermittelte Bewegung kann zur Kompensation einer tatsächlichen Bewegung der Anordnung, mit der ein Bild aufgenommen  
35 wird, eingesetzt werden.



Die Erfindung kann zur Kompensation einer Kamerabewegung oder auch zur Kompensation einer Bewegung eines mobilen Kommunikationsgeräts, welches die Kamera umfaßt, dienen.

- 5 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im weiteren näher erläutert:

Es zeigen

- 10 Figur 1 ein Blockdiagramm, in dem das anschauliche Prinzip des Ausführungsbeispiels dargestellt ist;

- Figur 2 eine Skizze einer Anordnung mit einer Kamera und einer Codiereinheit zur Codierung der mit der Kamera  
15 aufgenommen Bildfolge sowie eine Anordnung zur Decodierung der codierten Bildfolge;

- Figur 3 eine detaillierte Skizze der Anordnung zur Bildcodierung und zur globalen Bewegungskompensation;

- 20 Figuren 4 a bis c jeweils ein Bild, in dem ein Bewegungsvektorfeld für das Bild gegenüber einem zeitlich vorangegangenen Bild mit einem vorgegebenen Bereich (Figur 1a), aus dem jeweils die Bewegungsvektoren zur  
25 Bildung von Parametern eines Bewegungsmodells ermittelt bestimmt werden und, ein Bild mit allen Bewegungsvektoren (Figur 1b) und ein Bild mit Bewegungsvektoren nach einer Iteration des Verfahrens mit dem in Figur 1a dargestellten vorgegebenen Bereich (Figur  
30 1c);

- Figur 5 ein Ablaufdiagramm, in dem die Verfahrensschritte des Ausführungsbeispiels dargestellt sind.

- 35 In Fig.2 ist eine Anordnung dargestellt, die zwei Rechner 202, 208 und eine Kamera 201 umfaßt, wobei Bildcodierung,

Übertragung der Bilddaten und Bilddecodierung veranschaulicht werden.

Eine Kamera 201 ist mit einem ersten Rechner 202 über eine  
5 Leitung 219 verbunden. Die Kamera 201 übermittelt aufgenommene Bilder 204 an den ersten Rechner 202. Der erste Rechner 202 verfügt über einen ersten Prozessor 203, der über einen Bus 218 mit einem Bildspeicher 205 verbunden ist. Mit dem ersten Prozessor 203 des ersten Rechners 202 wird ein Verfahren  
10 zur Bildcodierung durchgeführt. Auf diese Art codierte Bilddaten 206 werden von dem ersten Rechner 202 über eine Kommunikationsverbindung 207, vorzugsweise eine Leitung oder eine Funkstrecke, zu einem zweiten Rechner 208 übertragen. Der zweite Rechner 208 enthält einen zweiten Prozessor 209, der  
15 über einen Bus 210 mit einem Bildspeicher 211 verbunden ist. Mit dem zweiten Prozessor 209 wird ein Verfahren zur Bilddecodierung durchgeführt.

Sowohl der erste Rechner 202 als auch der zweite Rechner 208  
20 verfügen jeweils über einen Bildschirm 212 bzw. 213, auf dem die Bilddaten 204 visualisiert werden. Zur Bedienung sowohl des ersten Rechners 202 als auch des zweiten Rechners 208 sind jeweils Eingabeeinheiten vorgesehen, vorzugsweise eine Tastatur 214 bzw. 215, sowie eine Computermouse 216 bzw. 217.

25 Die Bilddaten 204, die von der Kamera 201 über die Leitung 219 zu dem ersten Rechner 202 übertragen werden, sind Daten im Zeitbereich, während die Daten 206, die von dem ersten Rechner 202 zu dem zweiten Rechner 208 über die Kommunikationsverbindung 207 übertragen werden, Bilddaten im Spektralbereich sind.  
30

Auf einem Bildschirm 220 werden die decodierten Bilddaten dargestellt.

35

Fig.3 zeigt eine Skizze einer Anordnung zur Durchführung eines blockbasierten Bildcodierverfahrens gemäß H.263-Standard (siehe [5]).

5 Ein zu codierender Videodatenstrom mit zeitlich aufeinanderfolgenden digitalisierten Bildern wird einer Bildcodierungseinheit 301 zugeführt. Die digitalisierten Bilder sind unterteilt in Makroblöcke 302, wobei jeder Makroblock 16x16 Bildpunkte enthält. Der Makroblock 302 umfaßt 4 Bildblöcke 303,  
10 304, 305 und 306, wobei jeder Bildblock 8x8 Bildpunkte, denen Luminanzwerte (Helligkeitswerte) zugeordnet sind, enthält. Weiterhin umfaßt jeder Makroblock 302 zwei Chrominanzblöcke 307 und 308 mit den Bildpunkten zugeordneten Chrominanzwerten (Farbinformation, Farbsättigung).

15 Der Block eines Bildes enthält einen Luminanzwert (=Helligkeit), einen ersten Chrominanzwert (=Farbton) und einen zweiten Chrominanzwert (=Farbsättigung). Dabei werden Luminanzwert, erster Chrominanzwert und zweiter Chrominanzwert  
20 als Farbwerte bezeichnet.

Die Bildblöcke werden einer Transformationscodierungseinheit 309 zugeführt. Bei einer Differenzbildcodierung werden zu codierende Werte von Bildblöcken zeitlich vorangegangener Bilder von den aktuell zu codierenden Bildblöcken abgezogen, es  
25 wird nur die Differenzbildungsinformation 310 der Transformationscodierungseinheit (Diskrete Cosinus Transformation, DCT) 309 zugeführt. Dazu wird über eine Verbindung 334 der aktuelle Makroblock 302 einer Bewegungsschätzungseinheit 329 mitgeteilt.  
30 In der Transformationscodierungseinheit 309 werden für die zu codierenden Bildblöcke bzw. Differenzbildblöcke Spektralkoeffizienten 311 gebildet und einer Quantisierungseinheit 312 zugeführt.

35 Quantisierte Spektralkoeffizienten 313 werden sowohl einer Scaneinheit 314 als auch einer inversen Quantisierungseinheit 315 in einem Rückwärtspfad zugeführt. Nach einem Scanverfah-

ren, z.B. einem "zigzag"-Scanverfahren, wird auf den gescannten Spektralkoeffizienten 332 eine Entropiecodierung in einer dafür vorgesehenen Entropiecodierungseinheit 316 durchgeführt. Die entropiecodierten Spektralkoeffizienten werden als  
5 codierte Bilddaten 317 über einen Kanal, vorzugsweise eine Leitung oder eine Funkstrecke, zu einem Decoder übertragen.

In der inversen Quantisierungseinheit 315 erfolgt eine inverse Quantisierung der quantisierten Spektralkoeffizienten 313.  
10 So gewonnene Spektralkoeffizienten 318 werden einer inversen Transformationscodierungseinheit 319 (Inverse Diskrete Cosinus Transformation, IDCT) zugeführt. Rekonstruierte Codierungswerte (auch Differenzcodierungswerte) 320 werden im Differenzbildmodus einem Addierer 321 zugeführt. Der Addierer  
15 321 erhält ferner Codierungswerte eines Bildblocks, die sich aus einem zeitlich vorangegangenen Bild nach einer bereits durchgeführten Bewegungskompensation ergeben. Mit dem Addierer 321 werden rekonstruierte Bildblöcke 322 gebildet und in einem Bildspeicher 323 abgespeichert.

20 Chrominanzwerte 324 der rekonstruierten Bildblöcke 322 werden aus dem Bildspeicher 323 einer Bewegungskompensationseinheit 325 zugeführt. Für Helligkeitswerte 326 erfolgt eine Interpolation in einer dafür vorgesehenen Interpolationseinheit 327.  
25 Anhand der Interpolation wird die Anzahl in dem jeweiligen Bildblock enthaltener Helligkeitswerte vorzugsweise verdoppelt. Alle Helligkeitswerte 328 werden sowohl der Bewegungskompensationseinheit 325 als auch der Bewegungsschätzungseinheit 329 zugeführt. Die Bewegungsschätzungseinheit 329 erhält  
30 außerdem die Bildblöcke des jeweils zu codierenden Makroblocks (16x16 Bildpunkte) über die Verbindung 334. In der Bewegungsschätzungseinheit 329 erfolgt die Bewegungsschätzung unter Berücksichtigung der interpolierten Helligkeitswerte ("Bewegungsschätzung auf Halbpixelbasis").

35 Das Ergebnis der Bewegungsschätzung ist ein Bewegungsvektor 330, durch den eine örtliche Verschiebung des ausgewählten

Makroblocks aus dem zeitlich vorangegangenen Bild zu dem zu codierenden Makroblock 302 zum Ausdruck kommt.

5 Sowohl Helligkeitsinformation als auch Chrominanzinformation bezogen auf den durch die Bewegungsschätzungseinheit 329 ermittelten Makroblock werden um den Bewegungsvektor 330 verschoben und von den Codierungswerten des Makroblocks 302 subtrahiert (siehe Datenpfad 231).

10 Die Bewegungsschätzung erfolgt derart, daß für jeden Bildblock, für den eine Bewegungsschätzung durchgeführt wird, ein Fehler E gegenüber einem Gebiet gleicher Form und Größe wie der Bildblock in einem zeitlich vorangegangenen Bild beispielsweise gemäß folgender Vorschrift ermittelt wird:

15

$$E = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m |x_{i,j} - x_{d,i,j}| \rightarrow \min \quad \forall d \in S, \quad (1)$$

wobei mit

- 20 - i, j jeweils ein Index,  
 - n, m eine Anzahl (n) von Bildpunkten entlang einer ersten Richtung x bzw. eine Anzahl (m) von Bildpunkten entlang einer zweiten Richtung y, die in dem Bildblock enthalten sind,  
 -  $x_{i,j}$  die Codierungsinformation, die einem Bildpunkt an der  
 25 durch die Indizes i, j bezeichneten relativen Position in dem Bildblock zugeordnet ist,  
 -  $x_{d,i,j}$  die Codierungsinformation, die dem jeweiligen durch i, j bezeichneten Bildpunkt in dem Gebiet des zeitlich vorangegangenen Bildes, verschoben um einen vorgebbaren Wert d, zugeordnet ist,  
 30 - S ein Suchraum vorgegebener Form und Größe, in dem zeitlich vorangegangenen Bild,

bezeichnet wird,

35

Die Berechnung des Fehlers E wird für jeden Bildblock für verschiedene Verschiebungen innerhalb des Suchraums S durchgeführt. Es wird derjenige Bildblock in dem zeitlich vorangegangenen Bild als dem Bildblock, für den die Bewegungsschätzung durchgeführt wird, ähnlichsten ausgewählt, dessen Fehler E minimal ist.

Als Ergebnis der Bewegungsschätzung ergibt sich somit der Bewegungsvektor 330 mit zwei Bewegungsvektorkomponenten, einer ersten Bewegungsvektorkomponente  $BV_x$  und einer zweiten Bewegungsvektorkomponente  $BV_y$  entlang der ersten Richtung x und der zweiten Richtung y:

$$BV = \begin{pmatrix} BV_x \\ BV_y \end{pmatrix}.$$

15

Der Bewegungsvektor 330 wird dem Bildblock zugeordnet.

Die Bildcodierungseinheit aus Figur 3 liefert somit für alle Bildblöcke bzw. Makrobildblöcke einen Bewegungsvektor 330.

20

Die Bewegungsvektoren 330 werden einer Einheit 335 zur Auswahl bzw. Gewichtung der Bewegungsvektoren 330 zugeführt. In der Einheit zur Auswahl der Bewegungsvektoren 335 werden diejenigen Bewegungsvektoren 330 ausgewählt bzw. hoch gewichtet, die Bildblöcken zugeordnet sind, die sich in einem vorgegebenen Bereich 401 (vgl. Figur 4a) befinden. Des weiteren werden in der Einheit 335 Bewegungsvektoren ausgewählt bzw. hoch gewichtet, die zuverlässig (342) geschätzt wurden.

Die ausgewählten Bewegungsvektoren 336 werden einer Einheit zur Ermittlung der Parameter des Bewegungsmodells 337 zugeführt. In der Einheit zur Ermittlung der Parameter des Bewegungsmodells 337 wird aus den ausgewählten Bewegungsvektoren das im weiteren beschriebene Bewegungsmodell gemäß Figur 1 ermittelt.

35

Das ermittelte Bewegungsmodell 338 wird einer Einheit zur  
Kompensation 339 der Bewegung zwischen der Kamera und dem  
aufgenommen Bild zugeführt. In der Einheit zur Kompensation  
339 wird entsprechend eines im weiteren beschriebenen Bewe-  
gungsmodells die Bewegung kompensiert, so daß ein in seiner  
5 Bewegung kompensiertes, in geringerem Maße verwackeltes Bild  
340 in dem Bildspeicher 323 in dem das zuvor nicht bearbeite-  
te, in seiner Bewegung zu kompensierende Bild gespeichert  
ist, nach der Bearbeitung in der Einheit zur Kompensation 339  
10 wieder gespeichert.

Fig.1 zeigt in Form eines Blockschaltbildes das Prinzip, wel-  
ches der globalen Bewegungsermittlung zugrundeliegt.

15 Ausgehend von einem Bewegungsvektorfeld 101, dem vorgegebenen  
Bereich bzw. einer Gewichtungsmaske 102 und einer Gewich-  
tungsmaske von Zuverlässigkeitsfaktoren 106 werden die Para-  
meter des im weiteren beschriebenen Bewegungsmodells 338 be-  
rechnet (Schritt 103).

20

Unter einem Bewegungsvektorfeld 101 ist eine Menge aller er-  
mittelten Bewegungsvektoren 330 zu einem Bild zu verstehen.  
Das Bewegungsvektorfeld 101 ist in Fig.4b durch Striche, die  
jeweils einen Bewegungsvektor 330 für einen Bildblock be-  
25 schreiben, dargestellt (402). Das Bewegungsvektorfeld 402 ist  
auf dem digitalisierten Bild 400 skizziert. Das Bild 400 um-  
faßt ein sich bewegendes Objekt 403 in Form einer Person so-  
wie einen Bildhintergrund 404.

30 Fig.4a zeigt einen vorgegebenen Bereich 401. Der vorgegebene  
Bereich 401 gibt ein Gebiet an, in dem die Bildblöcke liegen  
müssen, damit die Bewegungsvektoren, die diesen Bildblöcken  
zugeordnet sind, ausgewählt werden.

35 Der vorgegebene Bereich 401 ergibt sich dadurch, daß ein  
Randbereich 405, der gebildet wird durch Bildblöcke, die in  
einem vorgegebenen ersten Abstand von 406 von einem Rand 407

des digitalisierten Bildes 400 liegen. Dadurch werden Bildblöcke direkt am Rand 407 des Bildes 400 bei der Ermittlung der Parameter des Bewegungsmodells 338 nicht berücksichtigt. Ferner wird der vorgegebene Bereich 401 durch Bildblöcke gebildet, die in einem vorgegebenen zweiten Abstand 408 von der Mitte 409 des digitalisierten Bildes 400 liegen.

Der vorgegebene Bereich bzw. die Gewichtungsmaske wird in einem iterativen Verfahren mit folgenden Schritten verändert zu einem neuen Bereich der folgenden Iteration (Schritt 104).

Für jeden Bildblock in dem vorgegebenen Bereich 401 wird jeweils ein Vektorunterschiedswert VU ermittelt, mit dem der Unterschied des determinierten Bewegungsmodells 338 mit dem Bewegungsvektor 330, der dem jeweiligen Bildblock zugeordnet ist, beschrieben wird. Der Vektorunterschiedswert VU wird beispielsweise gemäß folgender Vorschrift gebildet:

$$VU = |BV_X - MBV_X| + |BV_Y - MBV_Y|, \quad (2)$$

20

wobei mit  $MBV_X$  und  $MBV_Y$  jeweils die Komponenten eines aufgrund des Bewegungsmodells berechneten Bewegungsvektors MBV bezeichnet sind.

25 Die Ermittlung des modellbasierten Bewegungsvektors wird im weiteren näher erläutert.

Bei Verwendung einer binären Maske ist ein Bildblock in dem neuen Bereich der weiteren Iteration enthalten, wenn der jeweilige Vektorunterschiedswert VU kleiner als ein vorgegebbarer Schwellenwert  $\epsilon$  ist. Ist jedoch der Vektorunterschiedswert VU größer als der Schwellenwert  $\epsilon$  so wird der Bildblock, dem der jeweilige Bewegungsvektor zugeordnet ist, nicht mehr in dem neuen vorgegebenen Bereich berücksichtigt.

35



Bei Verwendung einer Gewichtungsmaske werden die Gewichtungsfaktoren der Blöcke im umgekehrten Verhältnis zum dessen VU angegeben.

- 5 Durch diese Vorgehensweise wird erreicht, daß diejenigen Bewegungsvektoren, die sich gegenüber den Bewegungsvektoren MBV berechnet aus dem determinierten Bewegungsmodell erheblich unterscheiden, nicht bzw. nur geringfügig bei der Berechnung der Parameter des Bewegungsmodells in einer weiteren Iteration  
10 on berücksichtigt werden.

- Nachdem der neue Bereich bzw. die neue Gewichtungsmaske gebildet worden ist, wird unter Verwendung der Bewegungsvektoren, die Bildblöcken zugeordnet sind, die in dem neuen Bereich  
15 enthalten sind, bzw. unter zusätzlicher Verwendung der Gewichtungsmaske ein neuer Parametersatz für das Bewegungsmodell determiniert.

- Das oben beschriebene Verfahren wird in einer vorgebbaren Anzahl von Iterationen oder solange bis ein Abbruchkriterium, wie beispielsweise die Unterschreitung einer Anzahl an eliminierten Blöcken in einem Iterationsschritt, erfüllt ist  
20 durchgeführt.

- 25 Dabei wird jeweils der neue Bereich als der vorgegebene Bereich bzw. die neue Gewichtungsmaske neben den alten Bewegungsvektoren als Eingangsgrößen der nächsten Iteration verwendet.

- 30 Die Ermittlung der globalen Bewegung erfolgt derart, daß Parameter eines Modells für die globale Kamerabewegung ermittelt werden.

- Zur Verdeutlichung des Bewegungsmodells wird im weiteren eine  
35 detaillierte Herleitung des Bewegungsmodells dargestellt:

Es wird davon ausgegangen, daß eine natürliche, dreidimensionale Szene mit der Kamera auf eine zweidimensionale Projektionsebene abgebildet wird. Eine Abbildung eines Punktes

$$5 \quad \underline{p}_0 = (x_0, y_0, z_0)^T \quad (4)$$

wird gemäß folgender Vorschrift gebildet:

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \frac{F}{z_0} \begin{pmatrix} x_0 \\ y_0 \end{pmatrix} \quad \wedge \quad z_0 \gg F, \quad (5)$$

10

wobei mit  $F$  eine Brennweite und mit  $X, Y$  Koordinaten des abgebildeten Punktes  $\underline{p}_0$  auf der Bildebene beschreiben.

Wird nun die Kamera bewegt, so bleibt die Abbildungsvorschrift im synchron zur Kamera mitbewegten Koordinatensystem erhalten, die Koordinaten der Objektpunkte müssen jedoch in dieses Koordinatensystem transformiert werden. Da man alle Kamerabewegungen als Akkumulation von Rotation und Translation auffassen kann, läßt sich die Transformation vom ortsfesten Koordinatensystem  $(x, y, z)$  zu einem mitbewegten Koordinatensystem  $(\tilde{x}_0, \tilde{y}_0, \tilde{z}_0)$  gemäß folgender Vorschrift formulieren:

$$\begin{pmatrix} \tilde{x}_0 \\ \tilde{y}_0 \\ \tilde{z}_0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x_0 \\ y_0 \\ z_0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} t_1 \\ t_2 \\ t_3 \end{pmatrix}. \quad (6)$$

25

Ausgehend von Vorschrift (6) wird eine von der Kamerabewegung verursachte Bildveränderung gemäß folgender Vorschrift modelliert:

$$30 \quad \begin{pmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} C_F \cos(\varphi_z) - 1 & -C_F \sin(\varphi_z) \\ C_F \sin(\varphi_z) & C_F \cos(\varphi_z) - 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} t_X \\ t_Y \end{pmatrix}, \quad (7)$$

wobei mit  $\Delta X$ ,  $\Delta Y$  eine Koordinatenveränderung der Bildpunkte, hervorgerufen in einem Zeitintervall  $\Delta t$  bei beschriebener Kamerabewegung ist und mit  $\phi_z$  der Winkel um den die Kamera um ein z-Achse in diesem Zeitintervall  $\Delta t$  rotiert wurde, bezeichnet wird. Ein vorgegebener Faktor  $C_F$  bezeichnet eine Brennweitenänderung bzw. eine Translation entlang der z-Achse.

Das in Vorschrift (7) dargestellte Gleichungssystem ist nichtlinear, weshalb eine direkte Bestimmung der Parameter des Gleichungssystems nicht möglich ist.

Aus diesem Grund wird zur schnelleren Berechnung ein vereinfachtes Bewegungsmodell verwendet, bei dem die Kamerabewegung in der Abbildungsebene durch ein Bewegungsmodell mit 6 Parametern verwendet wird, welche gemäß folgender Vorschrift gebildet werden:

$$\begin{pmatrix} \tilde{X}_0 \\ \tilde{Y}_0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} r'_{11} & r'_{12} \\ r'_{21} & r'_{22} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} X_0 \\ Y_0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} t'_X \\ t'_Y \end{pmatrix}. \quad (8)$$

Das hieraus mit den Daten des Bewegungsvektorfeldes entstehende Gleichungssystem wird nun durch lineare Regression gelöst, wobei die Komplexität einer Invertierung einer symmetrischen  $3 \times 3$  Matrix entspricht.

Nach Bestimmung der Parameter  $r'_{11}$ ,  $r'_{12}$ ,  $r'_{21}$ ,  $r'_{22}$ ,  $t'_X$ , und  $t'_Y$  werden die Parameter der Vorschrift (7) gemäß folgenden Vorschriften approximiert:

$$\underline{T} = \underline{T}', \quad (9)$$

$$C_F = \sqrt{\left| \det \begin{pmatrix} r'_{11} & r'_{12} \\ r'_{21} & r'_{22} \end{pmatrix} \right|}, \quad (10)$$

$$\rho_z = \arcsin \frac{1}{2} (r'_{21} - r'_{12}). \quad (11)$$

Unter Verwendung dieser Parameter wird die Bewegung, die ein Bild relativ zu einer Kamera die das Bild aufnimmt, unter-  
5 liegt, kompensiert.

Fig. 4c zeigt die Bewegungsvektoren, die Bildblöcken zugeordnet sind, die in dem vorgegebenen Bereich 401 liegen. Dabei ist der vorgegebene Bereich 401 durch eine Iteration (Schritt  
10 104) gegenüber dem vorgegebenen Bereich 401 aus Figur 4a verändert.

Anhand von Fig. 5 wird das Verfahren noch einmal in seinen einzelnen Verfahrensschritten dargestellt:

15

Nach Start des Verfahrens (Schritt 501) wird ein Bildblock oder Makrobildblock ausgewählt (Schritt 502). Für den ausgewählten Bildblock oder Makrobildblock wird ein Bewegungsvektor ermittelt (Schritt 503) und es wird in einem weiteren  
20 Schritt (Schritt 504) überprüft, ob alle Bildblöcke bzw. Makrobildblöcke des Bildes bearbeitet sind.

Ist dies nicht der Fall, so wird in einem weiteren Schritt (Schritt 505) ein weiterer Bildblock oder Makrobildblock, der  
25 noch nicht bearbeitet wurde, ausgewählt.

Sind jedoch alle Bildblöcke bzw. Makrobildblöcke bearbeitet, so werden die Bewegungsvektoren ausgewählt, die einem Bildblock oder einem Makrobildblock zugeordnet sind, die in dem  
30 vorgegebenen Bereich liegen (Schritt 506).

Aus den ausgewählten Bewegungsvektoren werden die Parameter des Bewegungsmodells bestimmt (Schritt 507). Ist eine weitere Iteration durchzuführen, d.h. die angegebene Anzahl an Iterationen noch nicht erreicht oder das Abbruchkriterium noch  
35 nicht erfüllt, so wird in einem weiteren Schritt (Schritt 509) ein neuer Bereich festgelegt bzw. die Gewichtungsmaske

der nächsten Iteration in Abhängigkeit der Vektorunterschiedswerte VU berechnet (Schritt 510).

5 Es folgt die Kompensation der Bewegung des Bildes unter Verwendung des determinierten Bewegungsmodells (Schritt 508).

Im weiteren werden einige Alternativen zu dem oben dargestellten Ausführungsbeispiel erläutert:

10 Die Form des Bereichs ist grundsätzlich beliebig und vorzugsweise abhängig von Vorwissen über eine Szene. Es sollten diejenigen Bildbereiche nicht zur Determinierung des Bewegungsmodells herangezogen werden, von denen bekannt ist, daß sich diese Bildbereiche von der globalen Bewegung deutlich unterscheiden.  
15

Der Bereich sollte nur Bewegungsvektoren von Bildbereichen enthalten, die aufgrund der Zuverlässigkeitswerte 342 des Bewegungsschätzverfahrens als zuverlässig ausgewiesen sind.

20

Allgemein kann die Bewegungsschätzung nach einem beliebigen Verfahren erfolgen und ist keineswegs auf das Prinzip des Blockmatchings beschränkt. So kann beispielsweise auch eine Bewegungsschätzung unter Verwendung der dynamischen Programmierung erfolgen.  
25

Somit ist die Art der Bewegungsschätzung und somit die Art und Weise, wie ein Bewegungsvektor für einen Bildblock ermittelt wird, für die Erfindung nicht relevant.

30

Zur näherungsweisen Bestimmung der Parameter des Gleichungssystems (7) ist es alternativ möglich, die Sinus-Terme und Cosinus-Terme in Vorschrift (7) zu linearisieren.

35 Damit ergibt sich für kleine Winkel  $\rho_z$  folgende Vorschrift

$$\begin{pmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} C_F - 1 & -C_F \omega_z \\ C_F \omega_z & C_F - 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} t_x \\ t_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} R_1 & -R_2 \\ R_2 & R_1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} t_x \\ t_y \end{pmatrix}. \quad (12)$$

Da die Optimierung der Gleichungen für  $\Delta X$  und  $\Delta Y$  nicht unabhängig voneinander ist, wird bezüglich der Summe der Fehlerquadrate minimiert, also gemäß folgender Vorschrift:

$$\sum_{\underline{V}} \left[ \left( \Delta X_{\eta} - R_1 X_{\eta} + R_2 Y_{\eta} - t_x \right)^2 + \left( \Delta Y_{\eta} - R_2 X_{\eta} + R_1 Y_{\eta} - t_y \right)^2 \right] \rightarrow \min \quad (13)$$

10

Hierbei bezeichnen  $\Delta X_{\eta}$ ,  $\Delta Y_{\eta}$  die X- bzw. Y- Komponente des Bewegungsvektors des Bildblocks  $\eta$  an der Position  $X_{\eta}$ ,  $Y_{\eta}$  des vorgegebenen Bereichs  $\underline{V}$  des Bildes.

15 Gemäß Gleichung (12) sind  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $t_x$  und  $t_y$  die zu bestimmenden Parameter des Bewegungsmodells.

Nach erfolgter Durchführung des Optimierungsverfahrens wird aufgrund des determinierten Gleichungssystems (12) durch Einsetzen der X- und Y-Komponente des jeweiligen Makroblocks der zugehörige modellbasierte Bewegungsvektor MBV ( $\Delta X$ ,  $\Delta Y$ ) bestimmt.

25 Statt der oben genannten Bereiche können auch Gewichtungsmasken  $A_x$ ,  $A_y$ , die die Zuverlässigkeit der Bewegungsvektoren, das a priori Wissen und die Rückschlüsse aus den VU bei iterativen Vorgehen für die X- und Y- Komponente der Bewegungsvektoren getrennt repräsentieren bei der Berechnung der Parameter des Bewegungsmodells gemäß folgenden Optimierungsansatzes genutzt werden:

30

$$\sum_{\underline{V}} \left[ \left( \alpha_{X_{\eta}} \cdot \left( \Delta X_{\eta} - R_1 X_{\eta} + R_2 Y_{\eta} - t_x \right) \right)^2 + \left( \alpha_{Y_{\eta}} \cdot \left( \Delta Y_{\eta} - R_2 X_{\eta} - R_1 Y_{\eta} - t_x \right) \right)^2 \right] \rightarrow \min$$

$$\alpha_{x_\eta} \in A_x, \alpha_{y_\eta} \in A_y. \quad (14)$$

Eine Gewichtungsmaske  $A_x, A_y$  für die Zuverlässigkeit der Bewegungsvektoren (105) kann beispielsweise berechnet werden, indem die Werte  $\alpha_x, \alpha_y$  für einen Bildblock beim Blockmatching wie folgt berechnet werden:

$$\alpha_x = \frac{1}{SAD_{match}} \cdot \sum_N \frac{|SAD_\eta - SAD_{match}|}{|x_\eta - x_{match}|}, \quad (15)$$

$$\alpha_y = \frac{1}{SAD_{match}} \cdot \sum_N \frac{|SAD_\eta - SAD_{match}|}{|y_\eta - y_{match}|}, \quad (16)$$

wobei  $SAD_\eta$  die Summe der Pixeldifferenzen eines Blocks bei der  $\eta$ -ten Verschiebung  $(x_\eta, y_\eta)$  des Blockmatching und  $SAD_{match}$  selbiges für das beste, schließlich ausgewählte Gebiet  $(x_{match}, y_{match})$  darstellt.  $N$  ist die Gesamtanzahl an Suchpositionen, die untersucht worden sind. Wird dieser Wert nur unter Beachtung der beispielsweise 16 besten Gebiete berechnet, so kann das Blockmatching als „Spiralsuche“, mit dem SAD des schlechtesten der 16 ausgewählten Gebiete als Abbruchkriterium, durchgeführt werden.

Eine weitere Möglichkeit, eine Gewichtungsmaske  $A_x = A_y = A$  für die Zuverlässigkeit der Bewegungsvektoren zu berechnen besteht mit:

$$\alpha = \sum \frac{SAD - SAD_{match}}{N}, \quad (17)$$

wobei  $\alpha = \alpha_x = \alpha_y$  der Gewichtungsfaktor eines Bildblocks bzw. dessen Bewegungsvektors ist.

Die Erfindung kann beispielsweise eingesetzt werden zur Kompensation einer Bewegung einer sich bewegenden Kamera oder

auch zur Bewegungskompensation einer Kamera, die in ein mobiles Kommunikationsgerät (Videohandy) integriert ist.

5      Ferner kann die Erfindung auch zur Bildsegmentierung, wie in [2] beschrieben, eingesetzt werden.

10      Anschaulich ist die Erfindung darin zu sehen, daß Bewegungsvektoren, die bei der blockbasierten Bildcodierung ohnehin ermittelt werden, verwendet werden zur Ermittlung einer globalen Bewegung zwischen einer Kamera und einer durch die Kamera aufgenommenen Bildsequenz.

15      Bei der Ermittlung der Bewegung werden jedoch nur Bewegungsvektoren berücksichtigt, die Bildblöcken zugeordnet sind, die in einem vorgegebenen Bereich liegen.

Zur Berechnung der globalen Bewegung werden die Bewegungsvektoren der Bildblöcke entsprechend ihrer Zuverlässigkeit gewichtet.



In diesem Dokument sind folgende Veröffentlichungen zitiert:

- [1] R. Mech, M. Wollborn, A Noise Robust Method for 2D Shape  
Estimation of Moving Objects in Video Sequences  
5        Considering a Moving Camera , Workshop on Image Analysis  
         for Multimedia Interactive Services, , Belgien, Juni 1997
- [2] S. Colonnese et al, Adaptive Segmentation of Moving  
Object versus Background for Video Coding, Proceedings of  
SPIE Annual Symposium, Vol. 3164, San Diego, August 1997
- 10    [3] S. S. Beauchemin, J. L. Barron, The Computation of  
         Optical Flow, ACM Computing Surveys, Vol. 27, No. 3,  
         S. 366 - 433, September 1995
- [4] M. Bierling, Displacement Estimation by Hierarchical  
Blockmatching, SPIE, Vol. 1001, Visual Communications and  
15    Image Processing '88, S. 942 - 951, 1988
- [5] ITU-T, International Telecommunication Union,  
Telecommunications Sector of ITU, Draft ITU-T  
Recommendation H.263, Videocoding for low bitrate  
communication, 02. Mai 1996

## Patentansprüche

1. Verfahren zur rechnergestützten Ermittlung einer Bewegung, der ein digitalisiertes Bild unterliegt,
  - 5 - bei dem das digitalisierte Bild Bildpunkte enthält, die zu Bildblöcken gruppiert sind,
  - bei dem für jeden Bildblock eine Bewegungsschätzung durchgeführt wird, wodurch für jeden Bildblock ein Bewegungsvektor ermittelt wird, welcher Bewegungsvektor dem jeweiligen Bild-
  - 10 block zugeordnet wird,
  - bei dem Bewegungsvektoren, die einem Bildblock, der in einem vorgegebenen Bereich des digitalisierten Bildes liegt, zugeordnet sind, ausgewählt werden,
  - bei dem aus den ausgewählten Bewegungsvektoren Parameter
  - 15 eines Bewegungsmodells ermittelt werden, und
  - bei dem die Bewegung des digitalisierten Bildes beschrieben wird durch das ermittelte Bewegungsmodell.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
  - 20 bei dem der vorgegebene Bereich durch Bildblöcke gebildet wird, die in einem vorgegebenen ersten Abstand von einem Rand des digitalisierten Bildes liegen.
3. Verfahren nach Anspruch 2,
  - 25 bei dem der vorgegebene Bereich durch Bildblöcke gebildet wird, die in einem vorgegebenen zweiten Abstand von der Mitte des digitalisierten Bildes liegen.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
  - 30 bei dem der vorgegebene Bereich in einem iterativen Verfahren verändert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
  - 35 bei dem die Bewegungsschätzung durch einen blockweisen Vergleich des Bildblocks in dem digitalisierten Bild mit einem Bildblock in einem zeitlich vorangegangenen Bild erfolgt, der innerhalb eines Suchraums vorgegebener Form und Größe um ei-

nen vorgegebenen Wert gegenüber dem Bildblock in dem digitalisierten Bild verschoben ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
5 bei dem die ermittelte Bewegung kompensiert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6,  
eingesetzt in einer bewegbaren Anordnung, deren Bewegung mit  
dem Verfahren kompensiert wird.

10

8. Verfahren nach Anspruch 7,  
bei dem die Anordnung eine Kamera ist.

9. Verfahren nach Anspruch 8,  
15 bei dem die Anordnung eine Kamera ist, die in ein mobiles  
Kommunikationsgerät integriert ist.

10. Anordnung zur Ermittlung einer Bewegung, der ein digitalisiertes Bild unterliegt,  
20 mit einem Prozessor, der derart eingerichtet ist, daß folgende Schritte durchführbar sind:  
- das digitalisierte Bild enthält Bildpunkte, die zu Bildblöcken gruppiert sind,  
- für jeden Bildblock wird eine Bewegungsschätzung durchgeführt, wodurch für jeden Bildblock ein Bewegungsvektor ermittelt wird, welcher Bewegungsvektor dem jeweiligen Bildblock zugeordnet wird,  
25 - Bewegungsvektoren, die einem Bildblock, der in einem vorgegebenen Bereich des digitalisierten Bildes liegt, zugeordnet sind, werden ausgewählt,  
30 - aus den ausgewählten Bewegungsvektoren werden Parameter eines Bewegungsmodells ermittelt, und  
- die Bewegung des digitalisierten Bildes wird beschrieben durch das ermittelte Bewegungsmodell.

35

11. Anordnung nach Anspruch 10,

bei der der Prozessor derart eingerichtet ist, daß der vorgegebene Bereich durch Bildblöcke gebildet wird, die in einem vorgegebenen ersten Abstand von einem Rand des digitalisierten Bildes liegen.

5

12. Anordnung nach Anspruch 11,

bei der der Prozessor derart eingerichtet ist, daß der vorgegebene Bereich durch Bildblöcke gebildet wird, die in einem vorgegebenen zweiten Abstand von der Mitte des digitalisierten Bildes liegen.

10

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 12,

bei der der Prozessor derart eingerichtet ist, daß der vorgegebene Bereich in einem iterativen Verfahren wird.

15

14. Anordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 13,

bei der der Prozessor derart eingerichtet ist, daß die Bewegungsschätzung durch einen blockweisen Vergleich des Bildblocks in dem digitalisierten Bild mit einem Bildblock in einem zeitlich vorangegangenen Bild erfolgt, der innerhalb eines Suchraums vorgegebener Form und Größe um einen vorgegebenen Wert gegenüber dem Bildblock in dem digitalisierten Bild verschoben ist.

20

15. Anordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 14,

bei der der Prozessor derart eingerichtet ist, daß die ermittelte Bewegung kompensiert wird.

25

16. Anordnung nach Anspruch 15,

eingesetzt in einer bewegbaren Einrichtung.

30

17. Anordnung nach Anspruch 16,

eingesetzt in einer Kamera.

18. Anordnung nach Anspruch 17,

eingesetzt in einem Kommunikationsgerät mit einer Kamera.

35

## Zusammenfassung

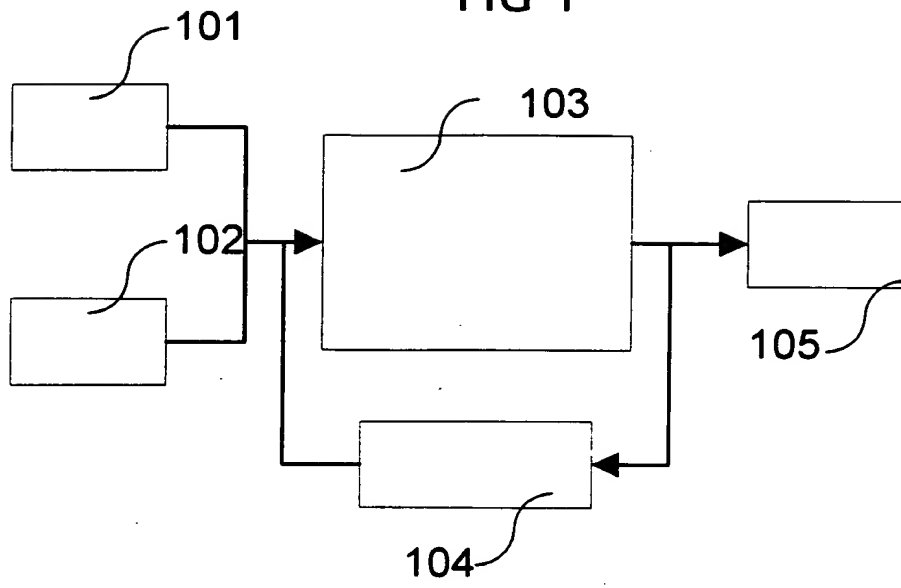
### **Verfahren und Anordnung zur Ermittlung einer Bewegung, der ein digitalisiertes Bild unterliegt**

5

Das Bild enthält Bildpunkte, die zu Bildblöcken gruppiert sind Für jeden Bildblock wird eine Bewegungsschätzung durchgeführt (Schritte 502, 503, 504, 505). Die dabei ermittelten Bewegungsvektoren werden ausgewählt, wenn sie einem Bild-  
10 block, der in einem vorgegebenen Bereich des digitalisierten Bildes liegt, zugeordnet sind (Schritt 506). Aus den ausgewählten Bewegungsvektoren werden Parameter eines Bewegungsmodells ermittelt (Schritt 507) und die Bewegung des digitalisierten Bildes wird beschrieben durch das ermittelte Bewegungsmodell.  
15

Figur 5

FIG 1



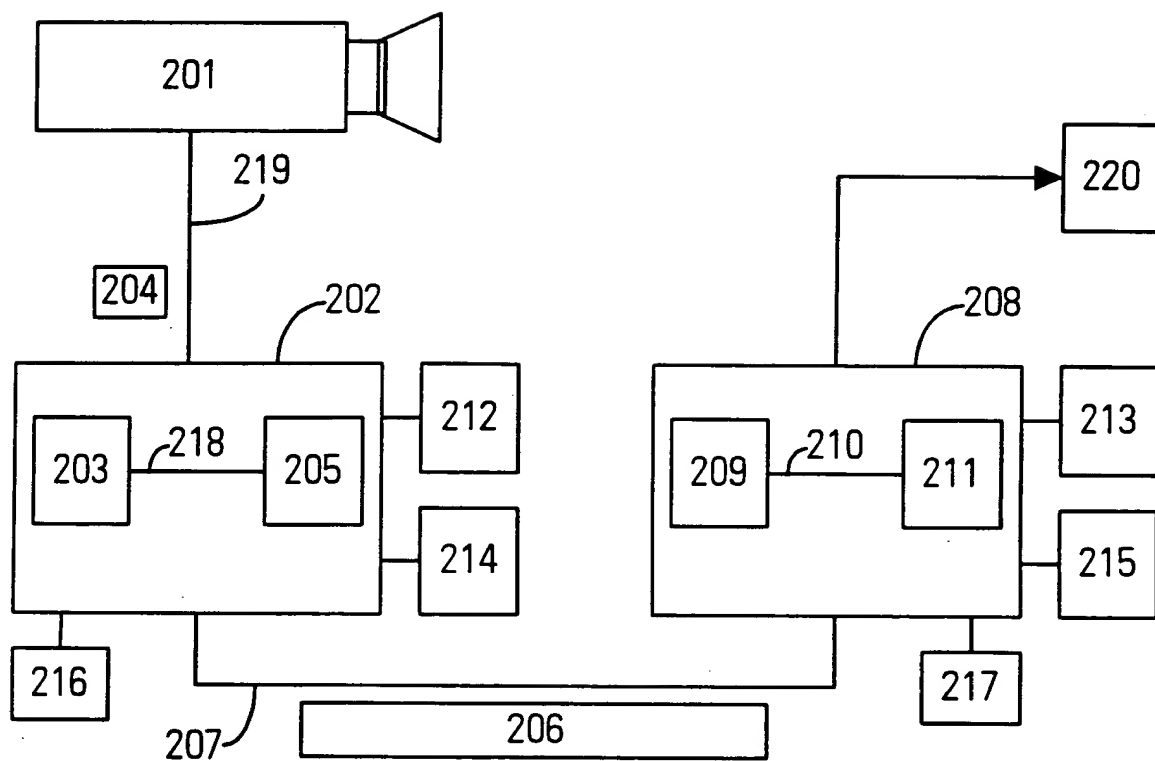
**FIG 2**

FIG 3

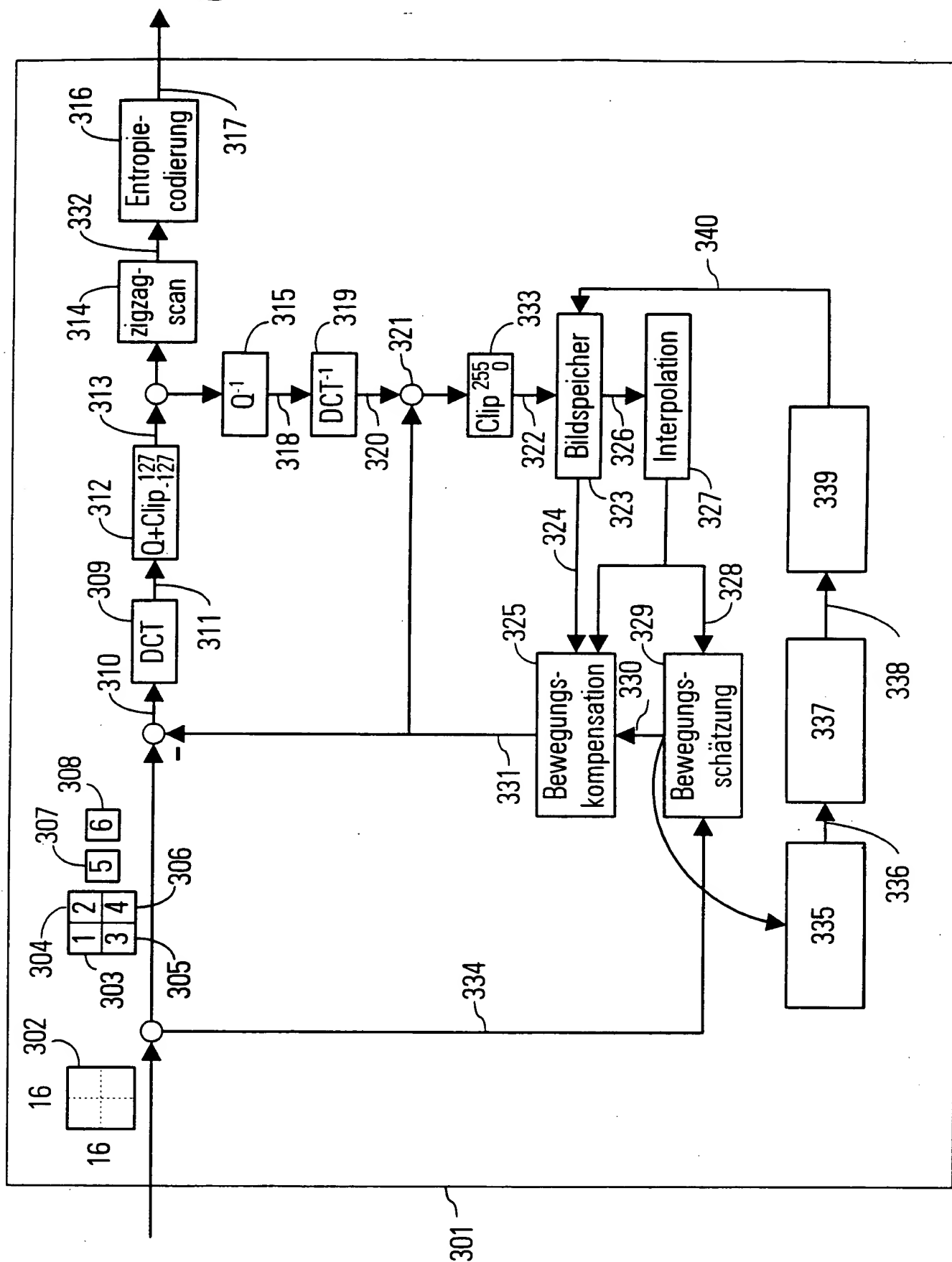




FIG 4A

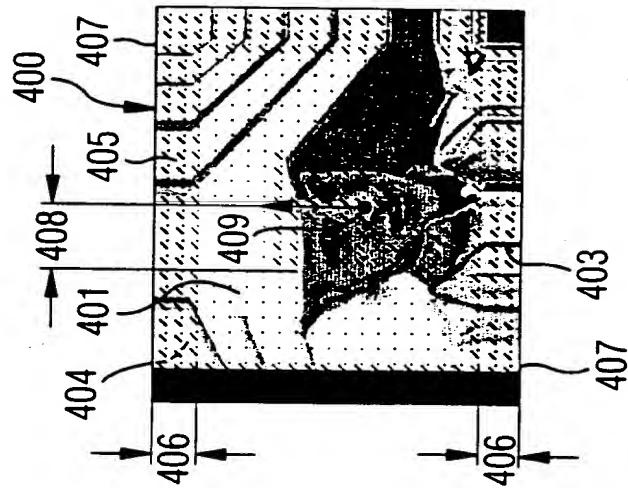


FIG 4B

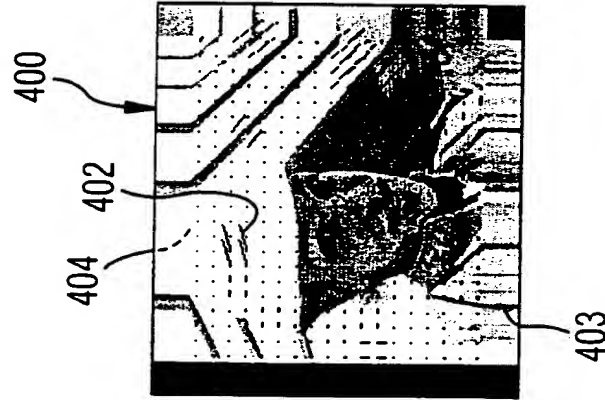
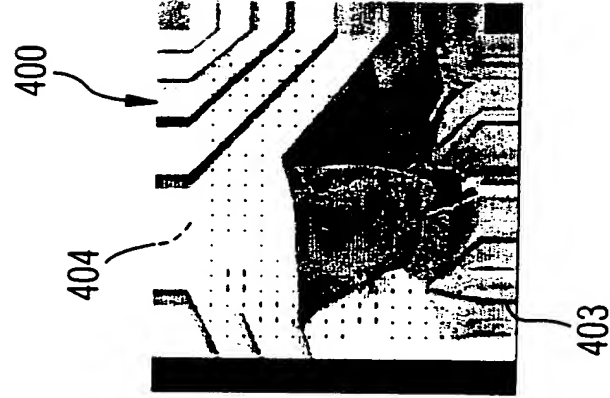
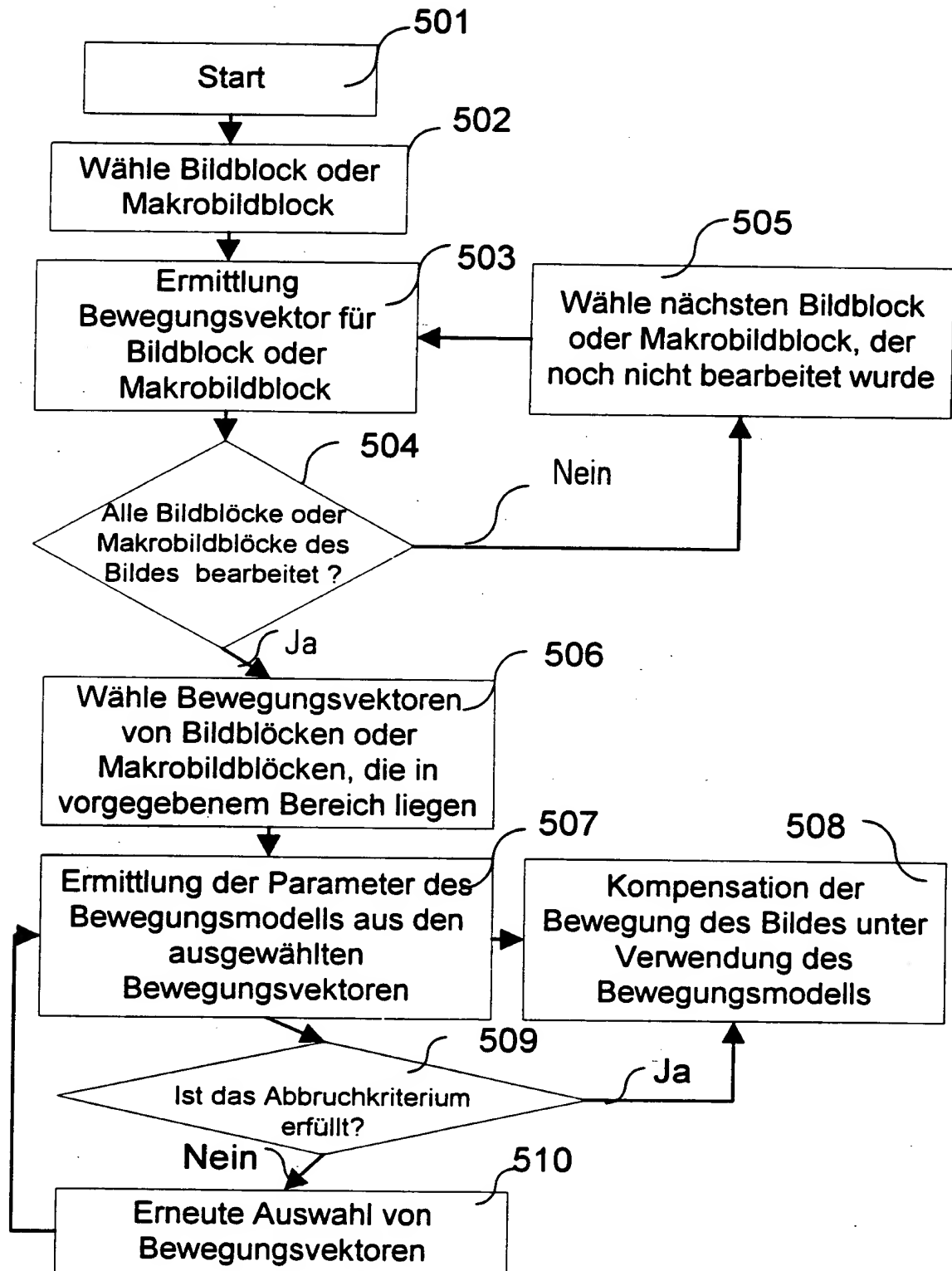


FIG 4C



5/5  
FIG 5

## PCT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)

24 February 2000 (24.02.00)

International application No.

PCT/DE99/01969

Applicant's or agent's file reference

98P2171P

International filing date (day/month/year)

01 July 1999 (01.07.99)

Priority date (day/month/year)

28 July 1998 (28.07.98)

Applicant

HEUER, Jörg et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

17 January 2000 (17.01.00)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Maria Kirchner

Telephone No.: (41-22) 338.83.38